

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON
Année scolaire 1926-1927. — N° 52

Sur un nouveau procédé d'exploration des artères des membres : L'Oscillométrie simultanée

(Travail du Service de Clinique Médicale de M. le Professeur Bard)

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Et soutenue publiquement le 20 Décembre 1926

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

PAR

Paul DUTHU

Elève à l'Ecole de Santé Militaire

Né le 16 Juin 1903, à DIJON (Côte d'Or)



ÉDITIONS DU « MÉDECIN D'ALSACE ET DE LORRAINE »

STRASBOURG, 6, RUE DE LA NUÉE-BLEUE, 6

1926

Sur un nouveau procédé d'exploration
des Artères des Membres :
L'Oscillométrie simultanée

Travail du Service de Clinique Médicale
de M. le Professeur Bard

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON
Année scolaire 1926-1927. — N° 52

**Sur un nouveau procédé
d'exploration des artères des membres :
L'Oscillométrie simultanée**

(Travail du Service de Clinique Médicale de M. le Professeur Bard)

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Et soutenue publiquement le 20 Décembre 1926

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

PAR

Paul DUTHU

Elève à l'Ecole de Santé Militaire

Né le 16 Juin 1903, à DIJON (Côte d'Or)



ÉDITIONS DU « MÉDECIN D'ALSACE ET DE LORRAINE »

STRASBOURG, 6, RUE DE LA NUÉE-BLEUE, 6

1926

PERSONNEL DE LA FACULTÉ

Doyen honoraire.....	MM. H. HUGOUNENQ-
Doyen.....	J. LÉPINE.
Assesseur.....	X.

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. AUGAGNEUR, CAZENEUVE, FLORENCE (A.), ROQUE.

PROFESSEURS

Cliniques médicales.....	MM. BARD
Cliniques chirurgicales.....	PIC
Clinique obstétricale et Accouchements.....	TIXIER
Clinique ophtalmologique.....	BERARD
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.....	X.
Clinique neurologique et psychiatrique.....	ROLLET
Clinique des maladies des enfants.....	NICOLAS
Clinique des maladies des femmes.....	LÉPINE (J.)
Clinique d'oto-rhino-laryngologie.....	MOURIQUAND
Clinique des maladies des voies urinaires.....	VILLARD
Clinique chirurgicale, infantile et orthopédie.....	LANNOIS
Physique biologique, Radiologie et Physiothérapie.....	ROCHET
Chimie biologique et médicale.....	NOVE-JOSSERAND
Chimie organique et Toxicologie.....	CLUZET
Matière médicale et Botanique.....	HUGOUNENQ
Parasitologie et Histoire naturelle médicale.....	MOREL
Anatomie.....	BREIN
Histologie.....	GUART
Physiologie.....	LATARJET
Pathologie interne.....	POLICARD
Pathologie et Thérapeutique générales.....	DOYON
Anatomie pathologique.....	COLLET
Chirurgie opératoire.....	CADE
Médecine expérimentale et comparée et bactériologie.....	PAVIOT
Médecine légale.....	PATEL
Hygiène.....	ARLOING (F.)
Thérapeutique, hydrologie et climatologie.....	Etienne MARTIN
Pharmacie.....	COURMONT (P.)
	X.
	LEULIER

PROFESSEURS TITULAIRES SANS CHAIRE

Chargé d'un cours de Pathologie externe.....	MM. VALLAS
— — Propédeutique de gynécologie.....	CONDAMIN
— — Chimie minérale.....	BARRAL
— — Urologie.....	GAYET

CHARGÉS DE COURS COMPLÉMENTAIRES

Anatomie topographique.....	MM. TH. VENOT Lucien
Puériculture et hygiène de la première enfance.....	RHENTER
Chirurgie expérimentale.....	TAVERNIER
Stomatologie.....	TELLIER

AGRÉGÉS

MM.	MM.	MM.	MM.
GARIN	ROCHAIX	BONNET	DUNET
TRILLAT	CORDIER (V.).	RHENTER	CHALIER (An dré)
SARVONAT	ROUBIER	MAZEL	CHALIER (Joseph)
FLORENCE (G.)	FAVRE	SANTY	NOEL

M. BAYLE, secrétaire

EXAMINATEURS DE LA THÈSE

MM. BARD : *Président* ; CORDIER : *Assesseur*.

MM. FAVRE et ROUBIER : *Agrégés*.



La Faculté de Médecine de Lyon déclare que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation.

A MES PARENTS

En souvenir des années vécues au foyer
familial.

Ma reconnaissance est infinie comme le
fut leur affection.

A MA FIANCÉE

A MES AMIS

A MES CAMARADES D'ETUDE

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

M. LE PROFESSEUR BARD

Professeur de Clinique Médicale à l'Université de Lyon
Associé national de l'Académie de Médecine
Officier de la Légion d'Honneur

dont nous avons suivi pendant trois années
l'admirable enseignement clinique.

Nous le remercions du grand honneur
qu'il nous fait en acceptant la présidence
de cette thèse.

A M. LE PROFESSEUR AGRÉGÉ FROMENT

Médecin des Hôpitaux
Officier de la Légion d'Honneur

Un drame brutal nous enlève l'hon-
neur de l'avoir dans notre jury de thèse
sur une méthode dont il fut l'inspirateur.

Nous joignons nos vœux modestes à
ceux que forme l'Ecole Lyonnaise tout en-
tière pour son rétablissement.

à M. le Docteur J. BARBIER
chef de Clinique Médicale à l'Hôtel-Dieu

qui a bien voulu nous faire participer à
ses travaux. Il nous a indiqué le sujet de
cette thèse et dirigé de ses conseils. Nous
avons toujours trouvé auprès de lui le
meilleur accueil. Qu'il en soit remercié.

A MONSIEUR LE DOCTEUR BATIER

(de Strasbourg)

Membre de la Société Française d'Oto-Rhino-Laryngologie
Chevalier de la Légion d'Honneur

AUX MEMBRES DE MON JURY

A MES MAITRES

de la Faculté de Médecine de Lyon
de l'Ecole de Médecine de Dijon
et de l'Ecole du Service de Santé Militaire

INTRODUCTION

Importance des questions vasculaires et sympathiques

Fréquence des examens artériels

Depuis quelques années, les pathologies vasculaire et sympathique sont à l'ordre du jour de la médecine et de la chirurgie.

Voici déjà longtemps que la chirurgie intervient sur les vaisseaux : on ne se contente plus de ligaturer l'artère qui saigne, on la suture, on la restaure, on essaie de la refaire dans son intégrité. Il y a plus : on ouvre aujourd'hui délibérément les vaisseaux pour les désobstruer, enlever un caillot que l'on soupçonne embolique.

La médecine elle aussi s'est occupée des questions vasculaires : des travaux nouveaux sur les oblitérations artérielles des membres, sur les gangrènes des extrémités, ont vu le jour.

Mais surtout est née une nouvelle pathologie, toute récente : celle du *sympathique périartériel*. Elle touche d'ailleurs de bien près à la pathologie des vaisseaux puisque le substratum anatomique du sympathique est, aux membres, la paroi de l'artère elle-même. On trouve dans les lésions du sympathique, l'explication logique de nombreux phénomènes rattachés jusqu'ici à des causes mal connues, de sorte qu'une énumération des troubles reconnaissant cette origine serait à l'heure actuelle fort longue. On peut, en effet, faire rentrer dans ce

cadre presque toutes les perturbations vaso-motrices ou trophiques qui ne dépendent pas de lésions artérielles brutales ; tels sont les troubles vasomoteurs du syndrome de RAYNAUD, de l'érythromélalgie paroxystique, des œdèmes chroniques des extrémités ; tels sont les troubles trophiques de toute sorte, observés dans différentes affections classées, ou dont la symptomatologie est assez importante à elle seule pour leur faire une place dans les cadres nosologiques ; citons, entre autres, les altérations des os, tendons et articulations, qui réalisent les arthropathies du tabès et de la syringomyélie, récemment étudiées à ce point de vue par MM. FROMENT et EXALTIER ; les rétractions musculaires et tendineuses du syndrome de VOLKMANN ; les troubles nerveux d'origine réflexe décrits pendant la guerre par MM. BABINSKI et FROMENT.

De plus, la notion de cette pathogénie a conduit à des thérapeutiques actives, à des interventions chirurgicales portant sur le sympathique, dont la plus connue est la sympathectomie, à laquelle sont attachés les noms de JABOULAY et de LERICHE.

Ce n'est pas tout : comme le sympathique périartériel est la partie la plus directement accessible du système sympathique général, on a étudié celui-ci à travers le premier (1) ; à des épreuves pharmacodynamiques complexes ou à la recherche de réflexes de technique ou d'observation délicates, tels que les réflexes oculo-cardiaque ou solaire, on a préféré l'étude des réflexes artériels pour examiner la constitution sympathique des sujets.

Mais, soit qu'il s'agisse de déterminer une lésion vasculaire, soit qu'il s'agisse d'étudier le sympathique périartériel, les cas où une exploration artérielle sérieuse, complète, est indispensable, se sont multipliés :

(1) D^r BARBIER : l'Exploration clinique des réflexes sympathiques. (Journal de Médecine de Lyon, 5 février 1926).

La nécessité de cet examen est bien connue dans toutes les affections artérielles proprement dites. On ne peut s'en passer : pour déterminer la situation, l'extension des lésions dans les artérites oblitérantes des membres, et pour évaluer le degré de perméabilité du vaisseau.

pour affirmer le diagnostic de claudication intermittente artérielle et rapporter ainsi à leur véritable cause des troubles que le malade décrit parfois d'une façon vague ;
pour établir l'origine artérielle des gangrènes des extrémités ;

pour déterminer la situation du caillot dans une embolie et faire la délimitation du territoire ischémié ;

pour suivre le rétablissement de la circulation par les collatérales, après une ligature artérielle ;

pour étudier les troubles circulatoires en aval d'un anévrysme ;

etc...

Mais c'est surtout la notion de sympathique périartériel qui a étendu le champ de ces examens portant sur les artères des membres. Ils sont indispensables en effet :

pour mettre en cause le déséquilibre sympathique dans les troubles vaso-moteurs et trophiques de toute sorte, dont nous avons énuméré quelques exemples au paragraphe précédent ;

pour essayer d'établir à la sympathectomie des indications précises, en la réservant aux seuls cas où elle peut rendre des services : les spasmes artériels ;

enfin, pour étudier les réflexes artériels et faire avancer ainsi nos connaissances sur le système sympathique général de l'organisme.

Mais, dans ce domaine, les explorations artérielles sont délicates, nécessitent des appareils sensibles et des observateurs avertis des causes d'erreur.

Nous proposons précisément de montrer que les techniques

classiques d'examen ne suffisent plus, et qu'on est amené à les modifier, à les améliorer, si l'on veut qu'elles puissent fournir à la clinique les renseignements que celle-ci leur demande aujourd'hui.

C'est la raison de ce travail qui vise à décrire, dans l'Oscillométrie simultanée, un perfectionnement apporté aux méthodes d'exploration des artères des membres.

CHAPITRE I^{er}

Les méthodes d'Exploration des artères des Membres

I. Les Anciens procédés

Quels sont les moyens d'investigation que nous avons sur les artères des membres?

Autrefois, tout d'abord, lorsqu'on ne connaissait que la pathologie des vaisseaux eux-mêmes, la clinique se contentait des procédés simplistes de l'inspection et de la palpation :

L'INSPECTION des vaisseaux superficiels pouvait révéler les gros symptômes apparents, tels qu'un anévrysme, ou faire soupçonner l'athérome des artères sinueuses.

La PALPATION renseignait déjà un peu plus : l'abolition des pulsations faisait porter le diagnostic d'oblitération artérielle, l'inégalité des pouls était bien connue en aval des anévrysmes.

On pouvait encore enregistrer les pulsations au moyen de la SPHYGMOGRAPHIE, mais cette méthode, d'application délicate, donnait souvent des résultats peu exacts.

En somme, on n'avait à sa disposition que des procédés peu précis.

Or, il faut pouvoir mettre en évidence les petits troubles de la circulation, comme un début d'oblitération artérielle, et ceux de la vaso-motricité : un léger déséquilibre vaso-moteur, par exemple. Il faut étudier l'artère vivante, et non plus considérée comme un tube de caoutchouc, d'élasticité et de contractilité toujours identiques, mais réagissant perpétuellement,

de par son système nerveux vaso-moteur, aux excitations venues de l'extérieur ou des centres. On n'a plus seulement à diagnostiquer un arrêt brutal de la circulation, mais à apprécier l'état du tonus de la paroi artérielle pour juger à travers lui de l'état du « tendeur » de cette paroi : le sympathique.

On a donc besoin de procédés sensibles et précis : une méthode, de tous points excellente et qui répond à ces exigences, fut trouvée dans l'OSCILLOMÉTRIE.

II. L'oscillométrie

A l'origine simple méthode sphygmanométrique, rangée, sous le nom de méthode oscillatoire à côté des méthodes palpatoire et auscultatoire d'appréciation de la tension artérielle, l'oscillométrie est devenue aujourd'hui un véritable procédé spécifique d'exploration des artères des membres, procédé simple, pratique et qui donne d'excellents résultats.

L'instrumentation qu'il demande est bien connue de tous les médecins : c'est l'oscillomètre du Professeur Pachon et sa manchette simple. Sa technique est celle de la prise de tension par la méthode oscillométrique, mais avec cette différence que les oscillations sont ici considérées en elles-mêmes et non par rapport à la détermination des chiffres tensionnels.

L'oscillomètre, appareil de grande sensibilité a pour fonction propre, fondamentale, de mettre en évidence, d'exposer à la vue de l'observateur les moindres mouvements des parois artérielles. Sa sensibilité est telle qu'on a pu l'employer à se rendre compte de la persistance de la circulation chez le nouveau-né en état de mort apparente ou dans des cas de syncope et de shock opératoire, alors que toute pulsation artérielle perceptible avait disparu.

Il a l'avantage de donner des résultats en chiffres, ce qui fait de l'oscillométrie une méthode vraiment objective, mesurant les

phénomènes, permettant donc de pouvoir facilement les comparer entre eux.

INDICE OSCILLOMÉTRIQUE. — La valeur des oscillations artérielles est traduite par l'*Indice oscillométrique* : c'est, d'après le Professeur Pachon lui-même, l'oscillation maxima observée au cours d'une exploration : « toutes choses égales du côté de l'impulsion cardiaque, il traduit la valeur du calibre vasculaire, c'est-à-dire l'état de resserrement ou de relâchement des vaisseaux artériels explorés. » (PACHON). Ses variations permettent au clinicien de juger de l'état de la circulation dans un membre, de la perméabilité artérielle, ainsi que du tonus vasculaire et de la réactivité vaso-motrice.

COURBE OSCILLOMÉTRIQUE. — Pour objectiver encore davantage les résultats de l'exploration à l'oscillomètre, on a inventé la *courbe oscillométrique* (voir différentes figures), représentant les valeurs des oscillations aux différentes pressions : c'est une courbe portant en abscisses les pressions et en ordonnées l'amplitude des oscillations, amplitude exprimée en divisions du cadran de l'oscillomètre. Elle a l'avantage, sur la donnée un peu sèche de l'indice oscillométrique, de présenter un tableau complet des réactions vaso-motrices de l'artère, et de montrer la grandeur des oscillations à chaque étage des pressions.

Applications cliniques. Toutes ces qualités ont fait de l'oscillométrie la méthode de choix pour l'exploration tant de l'artère que du sympathique périartériel.

1° L'application en a été faite tout d'abord à la *pathologie artérielle* : on s'est servi de l'oscillomètre pour apprécier l'état exact de la circulation dans les affections s'accompagnant de troubles de la perméabilité artérielle :

CAWADIAS, le premier, appliqua l'Oscillomètre à l'étude de cette perméabilité chez des sujets atteints d'artérite oblitérante. Avant lui en effet, on n'avait pour cet examen que

l'exploration digitale, peu précise et souvent infidèle, et le procédé de Moskowicz, qui consiste à examiner le retour de la circulation dans le membre malade après compression par une bande élastique, procédé dont l'application est délicate et les résultats sujets à caution.

Depuis, l'oscillométrie fut employée dans les cas de gangrène par artérite, pour déterminer le degré d'irrigation des membres atteints, pour délimiter les régions saines des parties dont la vitalité est compromise. Actuellement, dans ces cas de gangrène, aucune amputation ne se fait sans que le chirurgien ait eu recours à l'oscillomètre.

On n'examine plus sans lui une artérite, une claudication intermittente, une embolie artérielle; enfin, on ne peut s'en passer pour suivre le rétablissement de la circulation après la ligature d'une artère.

2° L'oscillomètre est aussi devenu l'instrument de choix des explorations portant sur la *vaso-motricité* et le *sympathique périartériel*. L'oscillométrie, en effet, est une méthode pratique pour apprécier l'état du tonus vasculaire : tous les effets vaso-moteurs, qu'ils soient physiologiques ou provoqués par des excitations artificielles, sont traduits et amplifiés par l'aiguille de l'oscillomètre; les réactions les plus minimes peuvent être observées, évaluées au moyen de l'indice oscillométrique et traduites sur la courbe.

L'Oscillométrie permet ainsi d'expérimenter sur l'artère pour évaluer l'état de sa *vaso-motricité* : cette expérimentation est d'ailleurs souvent utilisée en pratique, en particulier chaque fois que l'on soumet le vaisseau à des épreuves fonctionnelles (voir page 21). On a pu de la sorte mettre en évidence, à côté de la notion de *tonus artériel*, celles de *vaso-constriction* et de *vaso-dilatation* : (fig II, page 21) :

La *vaso-constriction* se traduit par une diminution de l'indice oscillométrique; car la paroi artérielle, plus tendue « oscille » moins. C'est ce qu'on observe dans les cas de spasme.

La vaso-dilatation se traduit au contraire par une augmentation de l'indice, car la paroi, plus flasque, se laisse distendre plus amplement à chaque systole.

Dans le domaine pathologique, c'est à MM. BABINSKI et HEITZ que revient le mérite d'avoir tiré parti de ce que pouvait donner l'oscillométrie dans l'étude des troubles vaso-moteurs : ils ont appliqué la méthode, avec l'épreuve fonctionnelle du bain chaud qu'ils innovaient, au « diagnostic différentiel des oblitérations artérielles et des troubles vaso-moteurs d'origine réflexe ». Puis les mêmes auteurs, avec M. FROMENT, l'ont étendue à l'étude des « troubles vaso-moteurs et thermiques dans les paralysies et les contractures d'origine réflexe ».

Dans deux communications faites à la dernière réunion Neurologique Internationale (Paris. 1-2 juin 1926), MM. FROMENT d'une part, et HEITZ d'autre part, ont pu, à juste titre, réclamer la priorité de l'application à l'étude du sympathique de l'oscillométrie associée aux épreuves thermiques : « on nous permettra de rappeler à cet égard, remarquait alors M. FROMENT, que nous avons les premiers, je crois, avec BABINSKI et HEITZ, tenté de mettre au point la méthode oscillométrique combinée aux épreuves thermiques (bains froids et chauds), préluant ainsi — par l'étude des troubles vaso-moteurs et thermiques d'ordre réflexe — aux recherches concernant les perturbations sympathiques observées dans les différentes affections, recherches qui ont été depuis faites un peu partout. Cette méthode d'interrogation du sympathique a été dans notre mémoire des *Annales de Médecine* (Sept-Oct. 1916) appliquée non seulement à l'étude de troubles physiopathiques, mais encore à celles de lésions complexes, artérielles et nerveuses, ainsi qu'à l'étude des troubles vaso-moteurs de l'hémiplégie. »

Depuis ces recherches, on pratique systématiquement l'oscillométrie dans tous les troubles sympathiques, vaso-moteurs et trophiques des membres. Tout récemment encore, M. EXALTIER a pu, avec cette méthode étudier les troubles sympathiques associés aux arthropathies du tabès et de la syringomyélie.

Enfin, l'oscillométrie peut et doit indiquer au chirurgien les cas de spasmes artériels, seuls justiciables de la sympathectomie.

III. — Une nouvelle méthode d'examen : l'auscultation artérielle

Jusqu'à ces dernières années, on ne connaissait que l'oscillométrie comme moyen d'investigation approfondie sur les artères des membres. M. BARBIER, dans sa thèse inaugurale sur « la Méthode auscultatoire dans l'exploration cardio-vasculaire » en a révélé une autre : L'AUSCULTATION ARTÉRIELLE, qui est avant tout un procédé d'examen de la paroi artérielle et du sympathique.

Le matériel et la technique sont ceux de la prise de tension par la méthode auscultatoire : un sphygmomanomètre du type Riva-Rocci et un stéthoscope, biauriculaire de préférence, sont les seuls instruments nécessaires.

La méthode est basée sur les données suivantes : soit un brassard pneumatique appliqué au niveau du bras et gonflé à une pression supérieure à la tension maxima : le stéthoscope, appliqué sur l'humérale, immédiatement au-dessous de la manchette ne fait entendre aucun bruit. Décomprimons lentement : au moment où la pression dans la manchette devient égale à la pression sanguine maxima, l'oreille perçoit brusquement une série de tons assez sourds. La pression continuant à baisser, ces tons augmentent peu à peu et deviennent soufflants. Puis, ce caractère soufflant fait place à un timbre cinglant, dont l'intensité croît graduellement à mesure que la pression diminue — c'est à ce moment que le doigt placé sur l'artère, perçoit la vibration. — Enfin, brusquement, les bruits deviennent très sourds et finissent par disparaître.

L'ensemble des tons et souffles artériels entendus dans ces conditions a permis l'établissement d'une COURBE AUSCULTATOIRE

avec quatre zones : zone des tons artériels légers, zone des tons soufflants, zone des tons cinglants et zone des tons sourds.

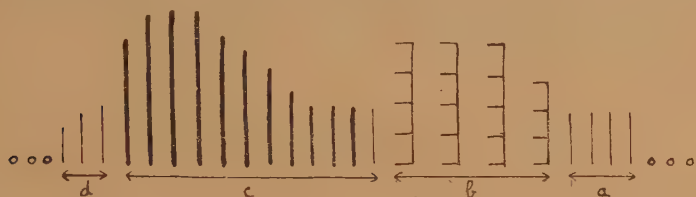


FIG. I. — La courbe auscultatoire normale

a) 1^{re} zone : tons artériels légers. — b) 2^e zone : tons soufflants.
— c) 3^e zone : tons cinglants progressivement croissants. — 4^e zone : tons sourds et voilés.

M. BARBIER a repris l'étude de la courbe auscultatoire et montré que parmi ses bruits les uns, les tons légers et soufflants des deux premières zones reconnaissent une origine sanguine, tandis que les autres, les tons cinglants de la troisième zone, sont des bruits pariétaux, susceptibles comme tels de nous donner de précieux renseignements sur l'état de paroi artérielle et du sympathique.

La méthode auscultatoire, en effet, est un bon procédé pour l'étude du tonus artériel et de ses variations :

une artère en état d'hypertonie, en spasme, donne à l'auscultation des tons très cinglants, car sa paroi tendue, vibre plus fort qu'à l'état normal.

une artère hypotonique, flasque, ne donne que des tons faibles, assourdis.

En somme, les effets accoustiques sont exactement l'inverse des résultats oscillométriques :

dans un spasme, l'indice oscillométrique, en effet, est plus petit que physiologiquement, tandis que les tons artériels sont augmentés d'intensité ;

dans les cas d'hypotonie, au contraire, l'indice est augmenté alors que les tons sont affaiblis.

Les deux épreuves se complètent ainsi mutuellement.

Applications cliniques. — La méthode auscultatoire a été surtout appliquée par M. BARBIER à l'étude des « réflexes artériels » et au diagnostic des états sympathicotoniques locaux et généraux :

La compression d'un membre par une manchette crée en effet des réflexes vaso-moteurs au niveau des artères de ce membre, surtout un réflexe de vaso-constriction dont l'étude est intéressante dans ses éléments de durée et d'intensité :

sur une artère normale, le réflexe vaso-constricteur est rapidement déclenché, atteint très vite son maximum, puis le tonus diminue à nouveau, parfois jusqu'à une vaso-dilatation secondaire. Ces réactions sont traduites à l'auscultation par le degré normal de l'intensité des tons cinglants.

S'il s'agit d'un sujet dont le système artériel ou seulement l'artère examinée est en état d'hypertonie, la compression provoque une réaction exagérée : l'auscultation artérielle permet de percevoir des tons très cinglants qui persistent longtemps.

Sur une artère hypotonique, lente à réagir et faible dans ces réactions, les tons artériels seront faibles, assourdis.

On voit quel parti on peut tirer de ces réactions pour l'étude et le diagnostic des états sympathiques généraux et locaux : l'auscultation artérielle permet de classer les sujets, au point de vue qui nous intéresse, en individus normaux, hypersympathicotoniques et hyposympathicotoniques ou vagotoniques, suivant l'intensité de leurs tons artériels ; elle permet de mettre en évidence des troubles locaux du tonus artériel et devient ainsi, à l'égal de l'Oscillométrie, un procédé de diagnostic simple des troubles vaso-moteurs et trophiques des membres.

Inconvénient. — Il faut reconnaître pourtant que la méthode auscultatoire a le grave inconvénient de ne pas se traduire, comme l'oscillométrie, par des données objectives et que le facteur personnel y est trop grand : il est moins facile

en effet, d'apprécier la valeur d'ondes sonores que l'amplitude des mouvements d'une aiguille sur un cadran ; l'auscultation artérielle ne donne vraiment tous ses résultats qu'entre les mains des cliniciens habitués à elle, et dont l'oreille est exercée par de nombreux examens.

IV. — Nécessité d'épreuves fonctionnelles.

Une exploration artérielle n'est pas complète si elle n'est pas accompagnée d'épreuves fonctionnelles.

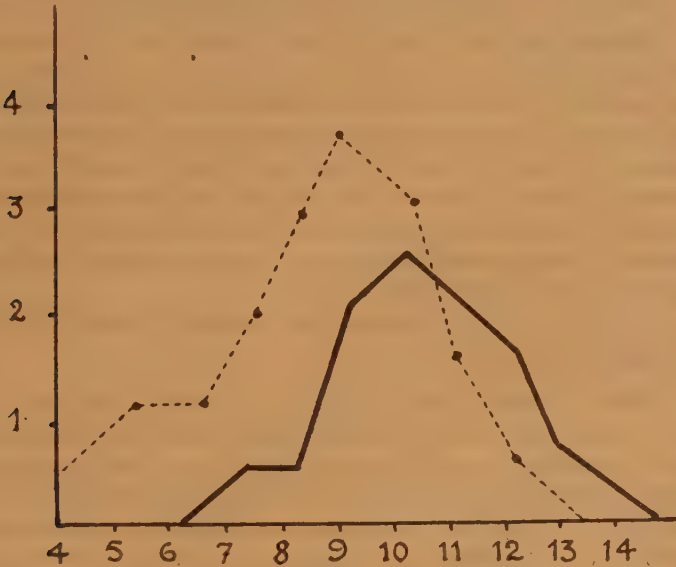


FIG. II. — Courbes oscillométriques de la même artère, soumise aux épreuves du bain froid et du bain chaud — vaso-constriction au bain froid (traits pleins) ; vaso-dilatation au bain chaud (traits pointillés).

Quand on étudie en effet des phénomènes essentiellement vitaux comme la vaso-motrice artérielle, il ne faut pas se con-

tenter d'examiner l'artère au repos, il faut voir sa capacité de réaction et pour cela la soumettre à des excitations et mesurer ses réponses. On pourrait se servir pour provoquer ces réactions vaso-motrices de tous les excitants qui sont à notre disposition : excitants mécaniques, physiques, chimiques. Pratiquement, on n'utilise que les épreuves thermiques du bain chaud et du bain froid, faciles à appliquer aux membres et qui donnent des effets vaso-moteurs appréciables. Ces épreuves sont indispensables à un examen de troubles vaso-moteurs. Voyons en quoi elles consistent et quelle est leur influence sur les oscillations du Pachon et sur les tons artériels.

EPREUVE DU BAIN FROID. — Le fait de plonger un membre, bras ou jambe, dans un bain d'eau froide, à 10° en dessous de la température normale par exemple, provoque une vaso-contriction réflexe des vaisseaux artériels. Cette vaso-contriction se traduit à l'oscillomètre par une diminution de l'indice oscillométrique ; mais les oscillations, qui sont moins amples qu'à l'ordinaire, sont perçues à une pression un peu plus élevée : la courbe oscillométrique, si elle est quelque peu aplatie, est donc plus étendue.

A l'auscultation, ce spasme se traduit par une intensité plus grande des tons artériels.

EPREUVE DU BAIN CHAUD. — Le bain chaud, au contraire, à la température de 40°, provoque une vaso-dilatation marquée : le membre rougit, s'échauffe et on voit l'indice oscillométrique augmenter ; mais si les oscillations sont plus amples que normalement, elles commencent un peu plus bas dans l'échelle des pressions ; et si la courbe est élevée dans son ensemble, elle a diminué d'étendue, du côté de Mx tout au moins.

A l'auscultation cette vaso-dilatation se traduit par un assourdissement des bruits.

On a donc là des moyens précieux d'expérimentation,

par lesquels on peut déjà juger des causes d'erreur des examens artériels suivant la température ambiante. On s'en est servi pour étudier les perturbations vaso-motrices d'origine sympathique. C'est ainsi qu'ils ont été appliqués sous le contrôle de l'oscillométrie par MM. Babinski et Heitz au diagnostic des spasmes : ceux-ci, en effet, cèdent au bain chaud, et on voit alors augmenter les oscillations, alors que dans l'oblitération artérielle, que le spasme simule parfois quand il est intense, l'amplitude des oscillations reste sensiblement la même avant et après le bain. Puis les auteurs sus-nommés, avec M. Froment, ont étudié avec ces épreuves les phénomènes vaso-moteurs des troubles physiopathiques. Actuellement les épreuves du bain chaud et du bain froid font partie de tous les examens artériels, lorsqu'on soupçonne que la vaso-motricité peut-être en cause.

CHAPITRE II

Nécessité d'un examen comparatif **SIMULTANÉ** des membres symétriques

I Nécessité d'un examen comparatif

Dans tout examen artériel portant sur les membres, il est nécessaire d'examiner non seulement le membre atteint, mais aussi celui qui est supposé sain.

D'abord, pour voir si les altérations ne sont pas symétriques, atteignant ainsi les deux côtés, ce qui se produit dans certaines lésions organiques des artères ; c'est la règle, par exemple, dans l'artérite oblitérante, véritable maladie du système artériel, qui est rarement localisée à un seul membre. De même, la claudication intermittente n'est la plupart du temps unilatérale qu'à ses débuts ; les gangrènes des extrémités sont elles aussi fréquemment symétriques. Il faut donc examiner avec le même soin les deux membres, même lorsqu'un seul paraît malade, car parfois des lésions existent sur l'autre à l'état latent.

Cette comparaison devient plus nécessaire encore pour mettre en évidence les troubles unilatéraux : c'est ainsi qu'elle seule permet de révéler l'inégalité légère des pulsations en aval d'un anévrysme.

Mais c'est surtout dans l'étude délicate des perturbations vaso-motrices qu'elle est indispensable, que ces perturbations

soient unilatérales comme dans la plupart des cas de troubles physiopathiques, ou bilatérales comme dans le syndrome de RAYNAUD par exemple. Dans le premier cas, on pourra ainsi évaluer le déséquilibre par rapport au côté sain ; dans le second, des différences plus ou moins grandes apparaîtront aussi, qui permettront de déterminer quel est le côté le plus atteint.

De plus, l'examen comparatif est seul capable de mettre en évidence des troubles vaso-moteurs légers qui ne se traduisent à l'oscillomètre que par des différences minimales entre le membre malade et le côté sain, et pour lesquels il faudra pratiquer les épreuves fonctionnelles, afin d'accroître la dissymétrie.

II. — L'examen successif — Ses causes d'erreur

Actuellement, cet examen comparatif est pratiqué SUCCESSIVEMENT : on agit de la façon suivante : après avoir examiné le membre malade, on dégonfle le brassard, on l'enlève, puis on le reporte sur un point symétrique du membre opposé, où on recommence les mêmes opérations. Il s'écoule ainsi entre les deux explorations un certain laps de temps. Or, pendant ce temps, les conditions de l'examen changent : certains facteurs, dont l'influence n'est pas négligeable sur l'état de l'artère, se modifient :

1°. Tout d'abord, s'il s'agit d'un sujet impressionnable, (une femme nerveuse par exemple), sur lequel on n'a encore jamais pratiqué cet examen artériel, il a, en apercevant l'appareil, en se sentant comprimer le bras ou la jambe, en voyant les préparatifs des épreuves fonctionnelles, des *réactions cardiaques et vaso-motrices d'origine émotive*. Ces réactions sont beaucoup moins fortes lorsqu'on applique la manchette de l'autre côté, quand le malade a vu, sait ce qu'on va lui faire. Or toutes ces variations sont notées par l'aiguille de l'oscillo-

mètre. Les résultats des deux examens ne sont donc plus exactement comparables.

2° D'autre part, le *brassard de caoutchouc* donne à sa première application sur la peau la sensation d'un corps froid : il agit donc comme un excitant thermique et n'est pas sans influence sur la production du spasme artériel léger constaté au début des examens. Or, quand on l'applique sur le membre du côté opposé, le brassard s'est réchauffé et ne produit plus les mêmes réactions ou tout au moins les produit avec une intensité bien moindre.

3° Enfin, une cause d'erreur plus grande est la suivante : le seul fait de la compression d'un membre suffit à déterminer sur ses artères un réflexe de vaso-constriction.

On constate ainsi, à l'oscillomètre, qu'à la première application de la manchette l'indice est moins grand qu'aux suivantes ; de même, à l'auscultation, les tons, qui sont perçus très cinglants au premier examen, s'atténuent aux suivants. Cette réaction de l'artère surprise par la compression est variable suivant les individus, accentuée chez les sympathicotoniques, faible chez les vagotoniques ; elle ne dure d'ailleurs pas, mais diminue progressivement, et, si on fait plusieurs compressions successives, elle est chaque fois moins forte, car la vaso-motricité est lassée par les excitations successives. M. GALLAVARDIN avait bien vu ce fait quand, dans son livre sur « la Tension artérielle en clinique », il conseillait, lors de la prise d'une tension, d'attendre quelques instants avant de faire la lecture : la tension résiduelle ainsi obtenue après la cessation de ce spasme de début, est toujours, d'un ou deux centimètres de Hg parfois, un peu inférieure à celle qu'on aurait pu lire immédiatement.

4° Mais un fait très important et sur lequel il faut insister, c'est que toutes ces réactions sont *contro-latérales*, c'est-à-dire qu'elles s'étendent au côté non examiné ; l'artère du membre symétrique réagit au même titre que l'artère du membre comprimé : toutes deux, à la fois et pendant le même temps, se

mettent en hypertonie passagère. Donc, deux examens successifs, pratiqués immédiatement l'un après l'autre sur deux membres symétriques et chez un sujet absolument normal au point de vue de ses artères et de son sympathique périartériel, ne trouvent pas les deux vaisseaux dans le même état de tonicité, mais à des phases différentes de leurs réactions vasomotrices :

la première artère explorée, artère neuve, est vue en état d'hypertonus par rapport à la seconde qui a été surprise au moment de son relâchement et qui paraît, de ce fait, hypotonique.

Leurs indices oscillométriques n'ont pas la même valeur : l'un, celui de l'artère examinée la première est relativement petit, alors que le second est plus grand.

Les courbes oscillométriques des deux artères sont différentes et loin d'être superposables comme on s'y attendrait pour deux vaisseaux semblables :

celle de l'artère examinée au début est moins élevée que l'autre, mais commence plus haut sur l'échelle des pressions. C'est la traduction de l'hypertonus ;

celle de l'artère examinée en dernier lieu est plus élevée d'indice, mais débute à une pression inférieure.

Ainsi, jusqu'à la tension, prise successivement sur ces deux artères en des points symétriques, n'est pas exactement la même : la différence varie avec les sujets, elle peut être minime comme elle peut être très accusée (1 centimètre de Hg et plus) chez certains sujets instables, aux réactions vasomotrices vives et fugaces.

Ces résultats sont confirmés par la méthode auscultatoire qui fait entendre, pour la première artère explorée des tons forts qu'à l'auscultation de la seconde.

Sans doute, ces différences importent peu quand la dissymétrie est nette : par exemple, l'examen successif suffit pour faire le diagnostic d'oblitération artérielle. Mais il est des

cas où il est imparfait et trompeur : c'est dans les explorations délicates de la pathologie sympathique, en particulier dans l'étude des déséquilibres vaso-moteurs où pourtant, on n'a que cet examen artériel pour mettre en évidence le facteur sympathique.

III. — L'Examen simultané

On voit, par le défaut de l'exploration successive, les avantages que présenterait un examen portant sur les deux membres symétriques *en même temps*, en un mot un EXAMEN SIMULTANÉ.

On aurait vraiment là un procédé de choix, permettant de « saisir » les réactions vaso-motrices dans les deux membres à la fois : de la sorte on pourrait suivre le parallélisme de ces réactions à l'état physiologique, et surtout mettre en évidence leurs variations pathologiques. Les moindres différences s'accuseraient : on aurait ainsi une base sûre pour le diagnostic des déséquilibres vaso-moteurs unilatéraux.

L'examen simultané, précis, parfaitement comparatif, serait un progrès sur l'examen successif. Quels sont les moyens de le réaliser pratiquement ?

A la rigueur deux opérateurs pourraient faire en même temps deux examens, chacun sur un membre. Ce serait si peu pratique qu'on n'y a même pas songé.

L'examen simultané, par un seul observateur, a pu être réalisé grâce à un perfectionnement des techniques habituelles de l'exploration artérielle :

L'AUSCULTATION SIMULTANÉE. — M. BARBIER a été conduit par ses recherches sur l'auscultation artérielle à la découverte de la méthode. Il lui fallait en effet, pour le diagnostic des troubles du tonus artériel localisés à un seul membre, comparer des tons artériels; or, les impressions auditives s'effa-

cent vite: comparer des tonalités perçues il y a quelques minutes avec de nouvelles était s'exposer à l'erreur. Il inventa donc le dispositif suivant: à l'appareil de RIVA-ROCCI dont il se servait il ajouta une deuxième manchette, branchée sur le carrefour métallique de l'appareil. Ces deux manchettes étant reliées à la soufflerie, la compression se fait aux deux membres en même temps. L'observateur, placé en face du malade, n'a qu'à déplacer son phonendoscope d'un côté à l'autre pour ausculter les deux artères. Il compare ainsi non plus des tons artériels perçus à quelques minutes d'intervalle, mais des tons dont l'un succède immédiatement à l'autre. Il peut ainsi alterner autant de fois qu'il est nécessaire son auscultation, pour ne baser ses conclusions que sur une certitude.

L'OSCILLOMÉTRIE SIMULTANÉE. — Mais nous avons vu que l'oscillométrie, aux données objectives, et exempte du facteur personnel de l'auscultation, était la méthode de choix pour l'exploration artérielle: il restait à l'adapter à l'examen simultané. S'inspirant du dispositif qui permet l'auscultation simultanée, M M. FROMENT et BARBIER ont réalisé l'oscillométrie simultanée (FROMENT et BARBIER: communication à la Société de Neurologie. Séances des 1—2 Juin 1926) qui joint aux qualités propres de la méthode oscillométrique les avantages de l'examen simultané.

CHAPITRE III.

L'Oscillométrie simultanée

DÉFINITION — L'oscillométrie simultanée est une méthode qui permet de pratiquer l'examen oscillométrique sur deux membres à la fois. Elle emploie pour cela l'oscillomètre classique, auquel sont reliées deux manchettes semblables qu'on peut alternativement mettre en communication avec lui, à chaque étage des pressions.

L'oscillométrie simultanée présente tous les avantages de l'oscillométrie proprement dite : c'est une méthode sensible, précise, dont les résultats s'objectivent non plus seulement sur une courbe, mais sur deux courbes comparatives, puisqu'elle porte sur deux artères au lieu d'une. Elle a, sur l'oscillométrie successive la supériorité de permettre de noter, pour chaque niveau de la pression, la valeur des oscillations de deux artères examinées en des points symétriques : ainsi les variations vaso-motrices qui peuvent se produire au cours de l'examen sont enregistrées dans leurs mêmes phases sur les deux vaisseaux et ne constituent plus une cause d'erreur dans l'appréciation de l'état du tonus artériel.

Description de la méthode

Au point de vue de sa technique, l'oscillométrie simultanée, comme nous allons le voir, n'est guère plus compliquée que l'oscillométrie proprement dite : tout praticien qui sait se

servir de l'appareil de PACHON peut employer la méthode. Elle lui rendra, dans les cas difficiles où les troubles vaso-moteurs sont d'appréciation délicate, de signalés services.

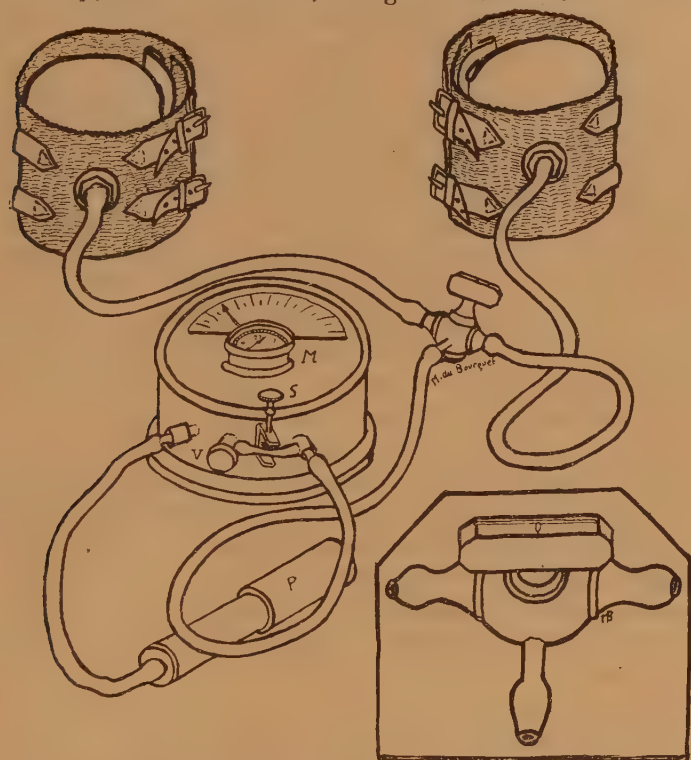


FIG. III. Appareillage de l'Oscillométrie simultanée

L'oscillomètre de Pachon et ses deux manchettes. **En médaillon :** le robinet à 3 voies permettant de mettre en communication avec l'oscillomètre l'une ou l'autre de ces manchettes. Ce robinet porte sur sa clé des rainures indiquant le sens de la communication.

Avant d'étudier ses avantages, voyons tout d'abord la description de la méthode, et en premier lieu son matériel et sa technique.

MATÉRIEL — Le matériel exigé par l'oscillométrie simultanée est bien connu :

L'oscillomètre, tout d'abord, est celui du Professeur PACHON, celui dont on se sert pour prendre la tension artérielle.

Les manchettes peuvent être elles aussi, du même type que celle qui est livrée avec l'appareil. Mais il est nécessaire de se servir de la manchette simple de l'appareil initial et non de la double-manchette préconisée par M. GALLAVARDIN pour les prises tensionnelles : car il n'est plus question ici de supprimer des oscillations supra-maximales ; au contraire nous avons besoin d'enregistrer les plus petits déplacements de l'aiguille, traduisant les moindres variations des parois artérielles. Ce sont ces manchettes que nous employons aux membres supérieurs. L'essentiel est qu'elles soient rigoureusement semblables pour notre examen symétrique.

Pour les membres inférieurs, nous nous servons de la manchette de l'appareil de RIVA-ROCCI, plus large et plus haute, que nous avons fait monter sur un brassard assez grand pour faire le tour de la cuisse. Cette question du choix de la manchette n'a d'ailleurs que peu d'importance : n'importe quelle manchette pourvu qu'elle s'applique bien sur l'artère, et n'importe quel brassard, pourvu qu'il permette une bonne compression, sont utilisables.

Mais la nouveauté de l'instrumentation est tout entière dans le montage : pour les besoins de l'examen simultané, il fallait adapter à l'oscillomètre deux manchettes pneumatiques au lieu d'une et pouvoir successivement mettre en communication avec lui chacune d'entre elles. C'est ce qui a été réalisé par le moyen d'un robinet à 3 voies servant de trait d'union entre l'oscillomètre et les manchettes : ce robinet, construit spécialement pour cet usage par la maison BOULITTE, permet de faire communiquer à volonté avec l'appareil, soit les deux manchettes à la fois, soit l'une d'elles seulement.

TECHNIQUE. — La technique de l'oscillométrie simultanée est facile à saisir et à employer :

Le malade est assis ou couché, suivant son état et suivant que l'examen porte sur les membres supérieurs ou sur les membres inférieurs. Supposons qu'on le pratique aux bras :

Après avoir fixé les manchettes en des points symétriques, on les met toutes deux en communication avec le manomètre ; on gonfle à une pression supérieure à la maxima, de façon à n'avoir aucune oscillation, ce qu'on vérifie en appuyant de temps à autre sur le séparateur ; puis on décomprime progressivement, en examinant chaque fois s'il n'y a toujours pas d'oscillations. A l'apparition de la première, on commence l'examen proprement dit :

L'aide tourne le robinet de façon à mettre en communication avec l'oscillomètre une seule manchette, celle du bras droit par exemple. On lit sur le cadran la valeur de l'oscillation, c'est-à-dire la différence, exprimée en divisions du cadran, qui sépare les deux points extrêmes que l'aiguille atteint lors de son déplacement ; et on note cette valeur en regard du chiffre de la pression. Puis le robinet est tourné en sens inverse, et c'est l'oscillation du bras gauche qu'on évalue de la même façon ; on la note également à côté du chiffre précédent — Voilà pour un étage de la tension.

On abaisse ensuite la pression d'un centimètre de Hg. et on recommence les mêmes opérations à ce niveau. Il en est ainsi jusqu'à ce que toute oscillation ait disparu.

On a dressé de cette façon un tableau formé de 3 colonnes de chiffres : la première indiquant les pressions, la seconde les valeurs des oscillations du côté droit, la troisième les valeurs de celles du côté gauche.

Voici le tableau des résultats d'une oscillométrie simultanée dont nous donnons les courbes à la figure VII :

Pressions	Oscillations	
	Bras droit	Bras gauche
17	0	0
16	0	$\frac{1}{4}$
15	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$
14	$1 \frac{3}{4}$	$2 \frac{1}{4}$
13	2	$2 \frac{1}{2}$
12	$2 \frac{3}{4}$	$3 \frac{1}{4}$
11	3	$3 \frac{1}{2}$
10	$2 \frac{1}{2}$	$3 \frac{1}{2}$
9	$2 \frac{1}{4}$	$3 \frac{1}{2}$
8	$1 \frac{1}{2}$	$2 \frac{1}{2}$
7	$\frac{3}{4}$	$1 \frac{1}{2}$
6	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$
5	0	$\frac{1}{4}$

Avec ce tableau, il est facile d'établir les courbes oscilométriques des deux vaisseaux : ces COURBES D'OSCILLOMÉTRIE SIMULTANÉE sont construites de la même façon que la courbe oscilométrique ordinaire : les chiffres des pressions sont inscrits en abscisses et ceux des oscillations portés en ordonnées. Mais ici, sur le même schéma, nous traçons deux courbes au lieu d'une, les courbes des deux vaisseaux que nous avons examinés en même temps. On a ainsi l'image rigoureusement exacte de l'état des artères à chacun des degrés de la compression ; on peut apprécier l'amplitude respective de leurs pulsations et le parallélisme de leurs réactions vaso-motrices à tout instant de l'examen.

On voit tout de suite l'avantage de cette disposition qui met en relief les moindres différences, traduisant à la vue les plus petites inégalités qui peuvent exister dans le régime circulatoire ou la vaso-motricité des membres auxquels correspondent les courbes.

Possibilité des épreuves fonctionnelles

L'oscillographie simultanée permet non seulement l'examen à la température normale, mais encore les épreuves fonction-

nelles indispensables à toute exploration artérielle, et cela dans des conditions d'exactitude beaucoup plus grandes qu'avec l'oscillométrie successive.

TECHNIQUE. — *Bain froid* : on plonge les deux membres à la fois dans l'eau froide et on pratique l'oscillométrie simultanée, soit pendant le bain, ce qui est sans grand inconvénient pour les manchettes, soit immédiatement après que les deux membres sont sortis de l'eau.

Bain chaud. — Nous employons soit le bain d'air chaud (bain de caisse électrique), soit le bain d'eau chaude, et dans ce cas, avec la même technique que précédemment.

Un tel examen a l'avantage de permettre l'application des épreuves fonctionnelles aux deux membres en même temps, donc dans le minimum de temps, et surtout dans des conditions identiques de température et de durée des bains, ce qui donne aux résultats obtenus une haute valeur comparative.

CHAPITRE IV

Résultats obtenus avec l'oscillométrie simultanée. Avantages de cette méthode

Nous avons pratiqué, à l'aide de l'oscillométrie simultanée, un certain nombre d'examens artériels :

Examens de sujets normaux, dans le but de juger de la valeur de la méthode, comparativement à l'oscillométrie successive ;

Examens de malades atteints de lésions anatomiques des artères : artérites oblitérantes, ligatures artérielles ;

Examens de sujets présentant des troubles sympathiques, surtout : troubles nerveux réflexes, ulcérations trophiques, spasmes artériels et troubles vaso-moteurs de toute sorte, malades opérés de sympathectomie et même dans un cas, de section des rami communicantes.

Dans cette étude sur la méthode elle-même, nous ne rapporterons pas toutes les observations, nous nous contenterons de puiser dans leur nombre quelques exemples typiques montrant :

1. L'exactitude de l'oscillométrie simultanée.
2. Ses avantages dans l'examen des lésions organiques des artères.
3. Sa supériorité sur l'oscillométrie successive dans l'étude des troubles sympathiques.

I. Exactitude des résultats de l'oscillométrie simultanée comparativement à ceux de l'oscillométrie successive.

Nous avons acquis, de l'étude des faits, la conviction que l'oscillométrie simultanée était une méthode beaucoup plus exacte que l'oscillométrie successive, qui, dans certains cas, peut être la source d'erreurs préjudiciables.

Comparons les résultats des deux méthodes :

Chez le sujet normal, deux examens oscillométriques pratiqués l'un après l'autre sur des membres symétriques et en des points semblables ne donnent pas des résultats identiques. Nous avons déjà signalé ce fait et en avons montré les raisons; rappelons-les ici : les conditions de l'examen se sont modifiées lorsqu'on passe au second membre : les réactions cardiaques et vaso-motrices ne sont plus les mêmes, et comme elles sont fidèlement enregistrées par l'aiguille de l'oscillomètre, on aboutit à ce résultat en apparence paradoxal que, chez un individu normal, les courbes oscillométriques de deux membres dont les artères sont absolument semblables quant à leur état anatomique et fonctionnel, ne sont pas les mêmes. Ces courbes gardent évidemment la même allure générale, mais sont décalées l'une par rapport à l'autre et accusent un indice oscillométrique différent (v. fig. IV). Elles représentent bien les oscillations de deux artères normales, mais qui se trouvent à des phases différentes de leurs réactions vaso-motrices.

Cette dissymétrie des courbes d'oscillométrie successive est un fait général ; elle est plus ou moins marquée mais existe toujours : chez les sujets qu'on qualifie de nerveux, et qui sont souvent des déséquilibrés sympathiques aux réactions vaso-motrices intenses, elle est parfois très accusée. C'est le cas de la femme dont nous présentons les courbes (fig. IV et V) : quoique l'examen ait été fait successivement nous avons

superposé ces courbes dans un même schéma, afin d'en bien montrer la discordance.

Il s'agit d'une malade, M^{me} B... Louise, 30 ans, hospitalisée dans le service de M. le Professeur BARD pour crises nerveuses, crises qu'on reconnut par la suite être de nature pi-

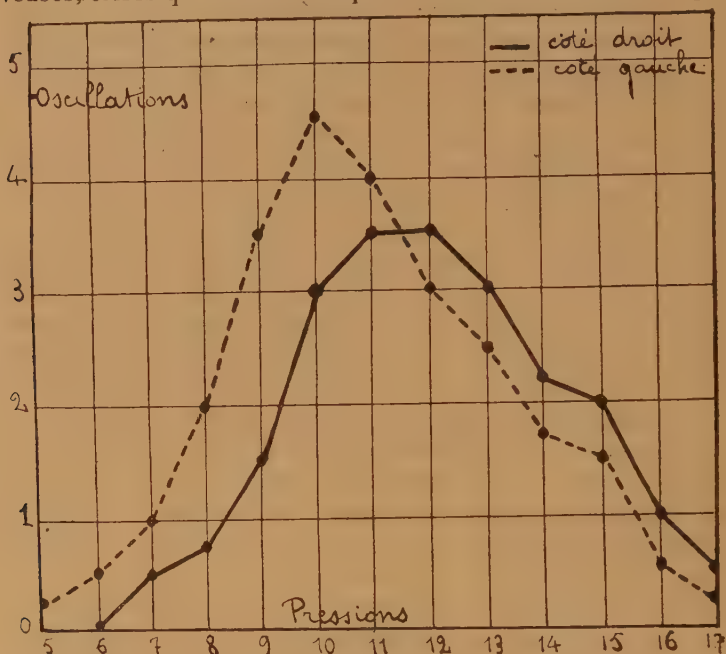


FIG. IV. — Oscillométrie successive chez un sujet normal M^{me} B... Début par le côté droit.

Les courbes de deux membres symétriques présentent des différences marquées : Le côté droit est saisi en vaso-constriction; le côté gauche est déjà en relâchement au moment où l'examen est pratiqué.

thiatique. Nous l'avons d'abord examinée à l'oscillométrie successive, puis à l'oscillométrie simultanée, pour juger de la valeur de la méthode. L'examen portait sur les membres supérieurs.

Les résultats de *l'examen successif* ont été les suivants : Du côté droit, côté par lequel nous avons commencé, l'indice oscillométrique était de $3 \frac{1}{2}$, la courbe la suivante (v. fig. IV traits pleins) :

Du côté gauche, examiné immédiatement après, l'indice oscillométrique atteignait $4 \frac{1}{2}$, et la courbe (fig. IV traits pointillés) présentait par rapport à la première le décalage que l'on voit sur la figure.

En définitive, l'artère du côté droit étant considérée comme normale, celle du côté gauche se présentait en état de vasodilatation marquée ; ou inversement, si on considérait le côté gauche comme normal, l'artère droite apparaissait en état de spasme net.

A *l'examen simultané*, au contraire, les indices étaient sensiblement égaux pour les deux côtés et les courbes presque superposables. Enfin, toute assymétrie vaso-motrice avait disparu. (voir fig. V).

Que s'était-il passé ? L'humérale droite, comprimée la première, avait tout simplement exagéré sa réaction physiologique de vaso-constriction ; et cette réaction était terminée lorsque nous avons examiné l'humérale gauche qui, de ce fait, paraissait en état de vasodilatation.

Le défaut de parallélisme des courbes était très marqué, puisque les indices étaient respectivement de $3 \frac{1}{2}$ et $4 \frac{1}{2}$ pour les deux vaisseaux.

Voilà un cas où l'inexactitude de l'oscillométrie successive pouvait prêter à erreur : supposons qu'il se fut agi d'un sujet sur lequel on cherchait à mettre en évidence un trouble vasomoteur unilatéral ; on aurait pu se baser pour affirmer ce trouble sur des différences oscillométriques aussi nettes, et pourtant ces différences n'étaient qu'un « artefact » de l'examen successif, puisque l'oscillométrie simultanée a permis de montrer le parallélisme absolu des oscillations artérielles aux deux membres.

L'oscillométrie simultanée est donc une méthode plus exac-

te et dont les résultats ne sont pas sujets à caution comme ceux de l'oscillométrie successive. Elle doit par conséquent être préférée à cette dernière dans tous les cas où un examen comparatif du membre symétrique s'impose.

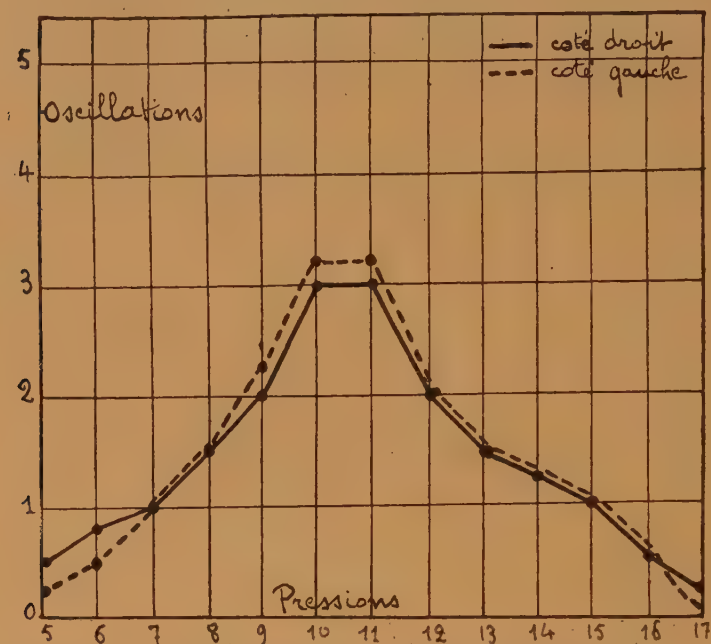


FIG. V. — Oscillométrie simultanée chez un sujet normal M^{me} B... Les courbes de deux membres symétriques sont parallèles.

II. L'oscillométrie simultanée et les lésions anatomiques des vaisseaux.

Nous avons vu que cet examen des deux membres était utile dans les lésions organiques des vaisseaux. L'oscillométrie simultanée est en effet appelée à rendre des services dans les cas d'artérites oblitérantes et de ligatures artérielles, lorsqu'on

veut apprécier exactement le degré de perméabilité du vaisseau ou la valeur de la circulation collatérale.

Ici, sans doute, où il s'agit de lésions fixes, immuables, qu'on retrouve sensiblement toujours les mêmes aux différents

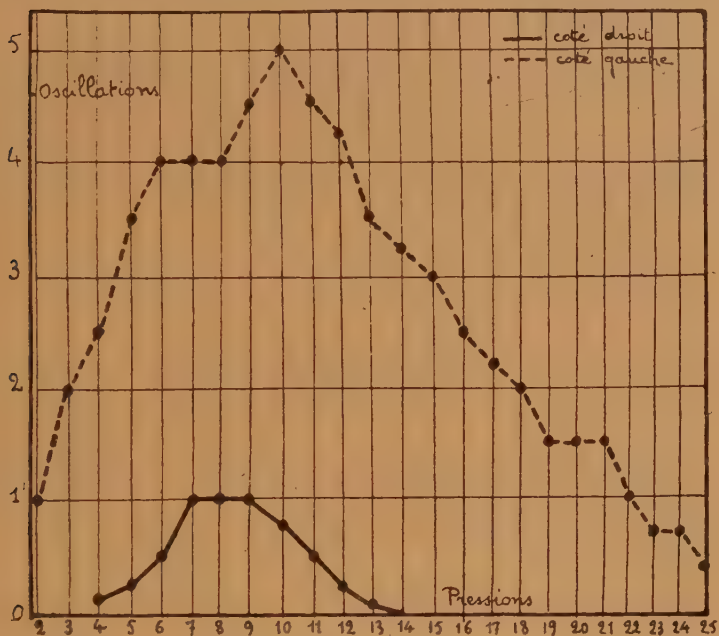


FIG. VI. — Oscillométrie simultanée (cuisses) — M. Ch... Ligation de l'artère iliaque externe droite.

examens, la méthode n'est pas indispensable ; on pourrait se contenter de l'examen successif, pratiqué sur le membre malade d'abord, et du côté sain ensuite.

Pourtant nous ferons remarquer que, même dans ces cas où les troubles sont évidents, l'oscillométrie simultanée présente encore deux avantages :

d'abord celui de simplifier l'examen et de remplacer par une seule exploration deux examens oscillométriques successifs toujours longs : il n'est plus besoin pour mesurer les oscillations aux deux membres de déplacer tout l'appareillage, la seule manœuvre d'un robinet suffit :

elle a encore l'avantage de fournir sur le même graphique les deux résultats que l'on veut comparer : l'observateur les sait exacts, obtenus en même temps et dans les mêmes conditions : de la sorte ils parlent à ses yeux.

Si l'oscillométrie simultanée n'est donc pas absolument indispensable dans ces cas de lésions organiques des artères, elle n'en est pas moins une simplification et un perfectionnement apporté à la technique habituelle.

III L'oscillométrie simultanée et les troubles sympathiques

C'est dans l'étude des troubles liés à la perturbation du système nerveux qui régit la vaso-motricité artérielle : le sympathique, que l'oscillométrie simultanée trouve la plus utile de ses applications :

Depuis longtemps déjà, on se sert de l'oscillométrie dans l'examen des troubles sympathiques : c'est à elle qu'on a recours pour mettre en évidence l'élément vaso-moteur : dans la maladie de Raynaud en dehors des crises, dans les troubles nerveux réflexes, dans les troubles trophiques des extrémités, et en général pour rechercher cet élément vaso-moteur dans toutes les affections où le sympathique vasculaire peut-être mis en cause.

INSUFFISANCE DE L'OSCILLOMÉTRIE SUCCESSIVE. — Dans beaucoup de ces cas de troubles vaso-moteurs d'origine sympathique, les différences oscillométriques entre deux membres apparaissent comme relativement peu importantes, à la tem-

pérature normale tout au moins ; il faut les exagérer par les épreuves fonctionnelles et surtout comparer minutieusement les oscillations aux deux membres symétriques.

Or cette comparaison est bien imparfaitement réalisée avec l'oscillométrie successive : il s'agit en effet ici d'états fonctionnels, c'est-à-dire de phénomènes vitaux se modifiant sans cesse, et ce n'est pas avec l'oscillométrie successive qu'on peut en suivre les variations parallèles dans deux membres ; les examens pratiqués ainsi successivement, dans des conditions et à des moments différents, n'enregistrent pas les mêmes phases des réactions vaso-motrices ; c'est pourquoi, d'ailleurs, même chez le sujet normal, ils donnent des résultats à peine comparables. Comment alors, en cas de troubles vaso-moteurs, pouvoir se baser sur des différences minimales ?

De plus, et pour les mêmes raisons, l'oscillométrie successive ne permet pas de tirer un parti exact des épreuves fonctionnelles : de tels examens sont longs, et la plupart du temps les conditions de température et de durée des bains ne sont pas les mêmes pour les deux côtés ; et encore seraient-elles identiques que les réflexes contro-latéraux développés lors du premier examen (voir plus haut, page 26) viendraient encore pousser les résultats du second.

On voit donc, qu'après un semblable examen, il peut être difficile parfois d'affirmer l'existence d'un trouble vaso-moteur.

NÉCESSITÉ DE L'OSCILLOMÉTRIE SIMULTANÉE. — L'oscillométrie simultanée, au contraire, vient apporter à l'étude de ces troubles une base précise.

On sait que chez le sujet normal, deux courbes oscillométriques obtenues par ce procédé sur deux membres symétriques sont absolument superposables.

Lorsqu'on soupçonne une perturbation vaso-motrice, on peut donc faire état de la moindre différence, qui prend de ce fait une importance considérable.

De plus, les épreuves thermiques ont ici toute leur valeur et tout leur sens, car nous observons, aux deux membres à la fois, les réactions vaso-motrices des mêmes instants de l'examen : comme l'ont clairement exprimé M.M. FROMENT et BAR-

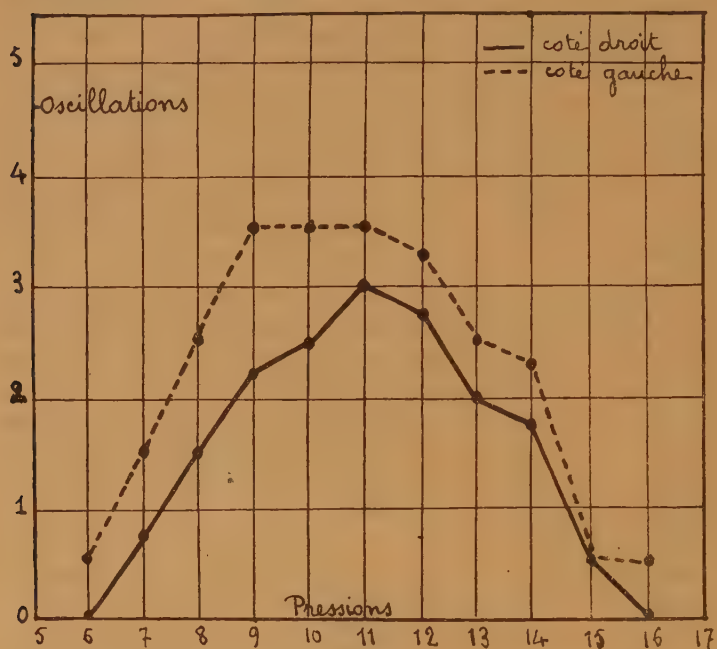


FIG. VII. — Oscillométrie simultanée.

M. B... 1^{re} épreuve : air libre (température normale) Légère dissymétrie des courbes : le côté droit, malade, est en vaso-constriction par rapport au côté gauche sain.

BIER en présentant l'oscillométrie simultanée à la société de Neurologie : « on peut ainsi plonger simultanément les deux membres symétriques dans l'eau chaude ou dans l'eau froide, et étudier parallèlement l'adaptation des deux artères

au chaud et au froid. On constate alors que l'artère saine suit les lois normales de vaso-dilatation et de vaso-constriction, tandis que le côté malade, réagissant mal ou de façon paradoxale, accroît les différences qui le séparent du côté sain ».

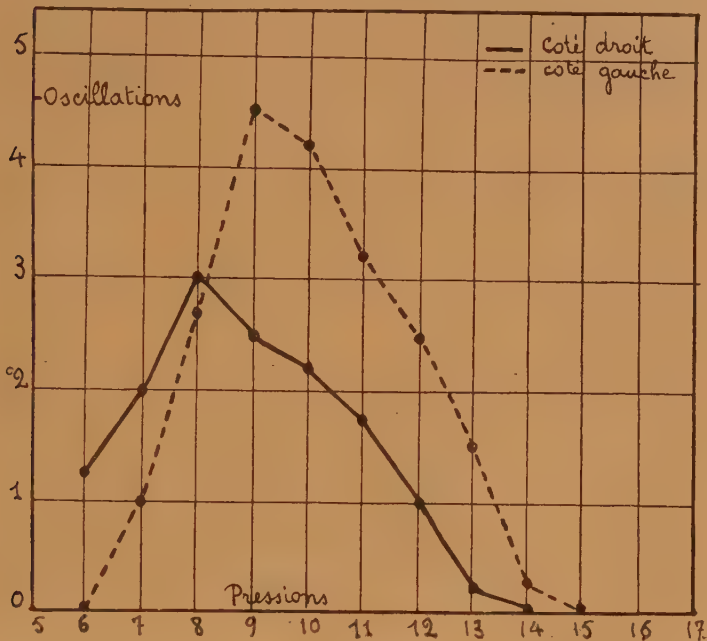


FIG. VIII — Oscillométrie simultanée.

M. B... 2^e épreuve. Bain chaud. Les différences s'accusent ; Le côté sain réagit à la chaleur par une vaso-dilatation normale. Le côté droit, malade, reste en spasme.

Dans ces conditions, l'oscillométrie simultanée a la valeur d'un véritable film des réactions vaso-motrices aux deux membres. Elle permet de suivre le cours de ces réactions et de voir s'accuser aux épreuves fonctionnelles les différences légères que l'examen simultané avait révélées.

Voici quelques exemples de l'application de la méthode, qui en montrent la valeur et l'intérêt pratique.

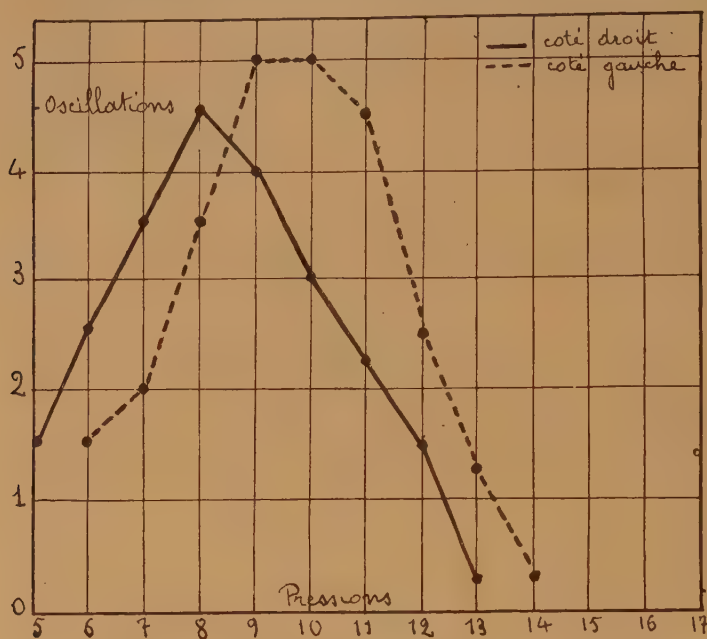


FIG. IX. — Oscillométrie simultanée.

M. B... 3^e épreuve. Bain très chaud.

Sous l'influence d'une chaleur plus forte, le spasme du côté droit finit par céder, mais la vaso-dilatation n'atteint pas celle du côté gauche sain.

OBSERVATION (résumée). — B... Auguste 48 ans. Malade venant de la consultation de M. le Docteur Froment. Troubles physiopathiques du membre supérieur droit, survenus à la suite d'une fracture de l'avant-bras (1/3 inférieur).

Atrophie musculaire de tout le membre.

Contractures : avant-bras fléchi à 45° ; doigts imbriqués donnant à la main l'aspect typique de la « main d'accoucheur ».

Troubles vaso-moteurs : main violacée et froide.

Voir courbes des fig. VII, VIII, IX, X.

On suit sur ces courbes les réactions vaso-motrices du côté malade et du côté sain :

à la température normale, la dissymétrie des courbes est légère : celle qui correspond au côté malade (côté droit) accuse pourtant une vaso-constriction nette. (fig. VII).

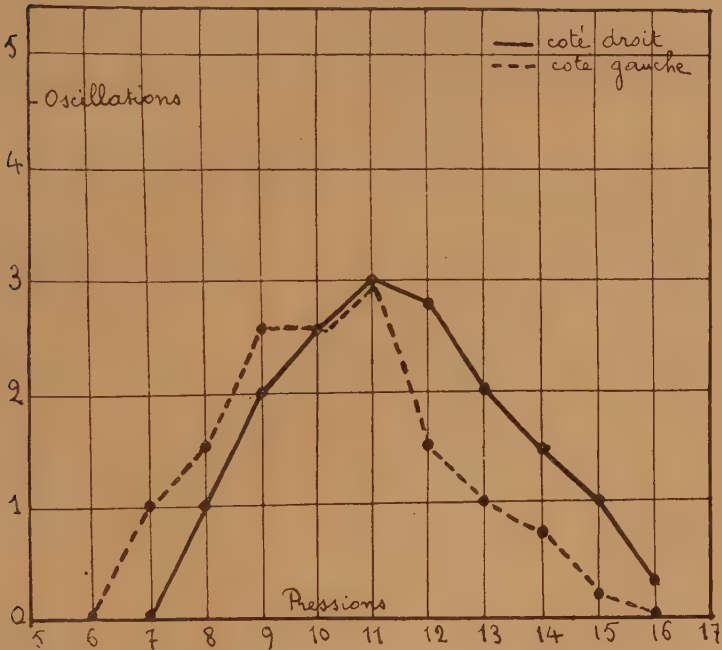


FIG. X. — Oscillométrie simultanée.

M. B... 4^e épreuve : bain froid.

Courbes symétriques des deux côtés : le côté sain, par sa vaso-constriction physiologique a rejoint le côté malade.

Au bain chaud, les vaisseaux du côté sain réagissent vivement par une vaso-dilatation physiologique — et on voit la courbe du côté gauche s'élever, — tandis que, du côté malade, la vaso-constriction reste la même (fig. VII).

A un bain plus chaud, le spasme du côté droit finit par céder, et les deux courbes deviennent sinon superposables, du moins comparables (fig. IX).

Au bain froid, la vaso-constriction physiologique du côté sain se rapproche de l'état de spasme du côté malade, et de ce fait, les deux courbes sont à peu près parallèles. (fig. X).

De telles constatations n'ont pas qu'un intérêt purement démonstratif, elles peuvent conduire à une détermination thérapeutique, à une intervention sur le sympathique périartériel :

Dans ce cas, on peut, grâce à l'oscillométrie simultanée affirmer l'existence d'un spasme artériel du côté droit. Or les spasmes sont justiciables de la sympathectomie qui transforme la vaso-constriction artérielle en une vaso-dilatation permanente, bien préférable pour la trophicité des tissus. Une intervention sur le sympathique périartériel de ce malade est donc parfaitement logique.

A côté de ces cas où l'oscillométrie simultanée permet d'affirmer le trouble sympathique, il en est d'autres où on peut, grâce à cet examen, l'éliminer à coup sûr. En voici une preuve dans l'observation de cette malade qui présentait cliniquement une symptomatologie d'allure sympathique, et chez laquelle l'examen oscillométrique simultané a montré le parfait équilibre vaso-moteur des deux côtés :

OBSERVATION (D^r Barbier). Mme C... 25 ans.

Il s'agit d'une jeune femme présentant depuis des années, probablement depuis l'enfance un œdème unilatéral de la jambe et du pied droits.

Aucun antécédent pathologique important dans son passé : pas d'albuminurie, pas de signes de néphrite, pas de traumatisme local.

La malade a eu 4 grossesses assez rapprochées, sans albuminurie ; elle n'a jamais eu de phlébite. L'œdème, qui préexistait aux grossesses, a augmenté considérablement pendant leur durée, sans qu'apparaisse à aucun moment le moindre gonflement du côté opposé ; à cette époque, la malade a dû porter une chaussure spéciale pour le pied droit.

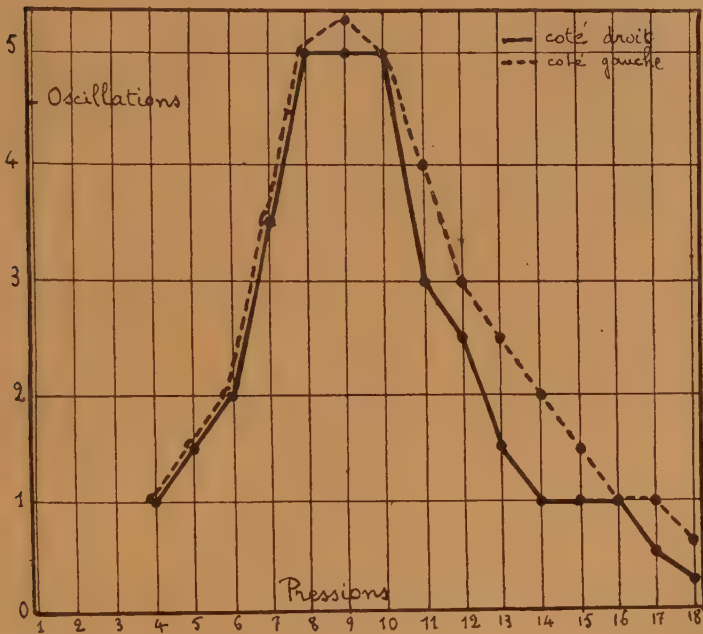


FIG. XI. — Oscillométrie simultanée (cuisses) — M^{me} C... Le parallélisme des courbes oscillométriques aux deux membres permet d'éliminer l'hypothèse d'un déséquilibre vaso-moteur unilatéral.

Actuellement la fatigue fait augmenter l'œdème chaque soir, mais il n'y a jamais eu de gonflement paroxystique de l'extrémité.

A l'examen : œdème sans caractère spécial déformant le pied droit et le 1/3 inférieur de la jambe, et s'atténuant ensuite progressivement pour ne pas dépasser le genou. Pas de cyanose du pied, qui est pour-

tant plus froid que le pied du côté sain. Aucun phénomène douloureux : la malade est seulement gênée par son œdème qui rend sa jambe et son pied disgracieux, et demande à être améliorée.

On peut penser à un trophœdème d'origine sympathique et la question d'une sympathectomie pourrait se poser.

Nous avons soumis cette malade à l'examen oscillométrique simultané : voici quels en ont été les résultats : (fig. XI) :

Les courbes oscillométriques des deux membres sont absolument parallèles ; on pourrait les prendre comme exemple de courbes normales. Dans ce cas, il était superflu de pratiquer les épreuves thermiques ; on s'est contenté de laisser le sympathique périartériel par des compressions successives : après ce massage artériel la symétrie des courbes n'a pas varié.

Cet examen permet donc d'éliminer d'une façon formelle tout élément « sympathique périartériel » dans ce cas ; il faut chercher à cet œdème une autre cause, veineuse, ou lymphatique peut-être. En tout cas, la sympathectomie doit être écartée, car il ne serait pas logique d'intervenir sur un système vaso-moteur qui se comporte exactement comme du côté sain.

En résumé, nous croyons que l'étude des troubles circulatoires, vaso-moteurs et trophiques des membres peut bénéficier largement de la méthode d'examen de haute précision qu'est l'oscillométrie simultanée :

1. — On peut être assuré que, chez les sujets dont les artères des membres sont normales quant à leur état anatomique et fonctionnel, l'oscillométrie simultanée ne créera pas entre les côtés des différences artificielles pouvant faire croire à des troubles qui n'existent pas en réalité.

2. — L'oscillométrie simultanée mettra toujours en évidence d'une façon parfaite les lésions artérielles organiques.

3. — Elle permettra d'affirmer les troubles vaso-moteurs, d'en comprendre le sens (vaso constriction ou vaso-dilatation) et de préciser les indications de la chirurgie du sympathique vasculaire, en la réservant aux seuls cas qui sont susceptibles d'en bénéficier : les spasmes artériels.

4. -- Elle permettra enfin d'éliminer à coup sûr l'élément vaso-moteur et sympathique dans des cas où l'examen clinique pourrait y faire penser, et d'épargner ainsi à ces malades une opération qui, pour être bénigne, n'en serait pas moins inutile.

Ainsi pensons-nous que ce perfectionnement de la technique oscillométrique est appelé à rendre de nombreux et appréciables services, et que la méthode de l'oscillométrie simultanée ne mérite pas de tomber dans l'oubli.

CONCLUSIONS

I. — De plus en plus, on est amené, en clinique, à rechercher des moyens précis d'investigation sur l'état anatomique des vaisseaux et sur le fonctionnement de leurs nerfs vasomoteurs.

II. — La meilleure méthode à employer pour l'exploration artérielle est l'OSCILLOMÉTRIE, qui a l'avantage d'être sensible, précise, et d'objectiver ses résultats dans la courbe oscillométrique.

III. Dans tous les cas, qu'il s'agisse de lésions artérielles ou de troubles vasomoteurs de cause sympathique, un examen comparatif, portant, en des points semblables, sur les deux membres symétriques, est nécessaire.

IV. — Cet examen comparatif, lorsqu'il est fait *successivement* aux deux membres, ne donne pas une idée absolument exacte de l'état de la circulation et du tonus artériel des deux côtés. Car les conditions changent entre deux explorations successives : des facteurs, tels que l'émotivité du sujet, la pose du brassard froid, la compression du membre, provoquent, lors du premier examen, des réactions cardiaques et vasomotrices qui se sont modifiées quand, quelques minutes plus tard, on examine le second membre.

V. — Si, au contraire, l'oscillométrie est pratiquée *simultanément* des deux côtés, les artères sont saisies à la même phase de leurs réactions :

1. Chez le sujet normal, les courbes oscillométriques, obtenues de cette façon sont absolument superposables.

2. Dans les cas pathologiques, le moindre déséquilibre vaso-moteur est mis en évidence par la dissymétrie des courbes.

Les épreuves fonctionnelles indispensables à tout examen artériel, donnent dans ces conditions des renseignements faciles à interpréter et beaucoup plus exacts.

VI. Nous croyons que l'OSCILLOMÉTRIE SIMULTANÉE constitue un progrès technique dans l'exploration artérielle périphérique, et qu'elle permet de donner une base précise à l'étude des troubles vaso-moteurs des membres.

$$V_U: \quad \text{---} \quad V_U:$$

Le Doyen *Le Président de la thèse*

Jean LÉPINE BARD

VU ET PERMIS D'IMPRIMER

Lyon, le 23 Novembre 1926

CHEUSI



BIBLIOGRAPHIE

- ALBERT(F.)— Contribution à l'étude clinique et expérimentale des troubles vaso-moteurs « réflexes » d'origine traumatique. *Thèse de Doctorat spécial en sciences chirurgicales*, Liège, 1924, et *Arch. internat. de Physiologie* 18 Mars 1924, p. 391.
- ANDRÉ THOMAS. — Les moyens d'exploration du système sympathique et leur valeur (Affections organiques du système nerveux) *Rapport à la VII^e Réunion neurologique internationale annuelle*. Paris, 1 et 2 Juin 1926. pp 767 à 928.
- J. BABINSKI et J. FROMENT. — Hystérie. Pithiatisme et troubles nerveux d'ordre réflexe. 2^e édition, Masson. Collection Horizon, 4 Janv. 1918.
- BABINSKI, FROMENT et HEITZ. — Des troubles vaso-moteurs et thermiques dans les paralysies et les contractures d'ordre réflexe. *Ann. de Méd.* Sept-oct, 1916.
- BABINSKI et J. HEITZ. — Oblitérations artérielles et troubles vaso-moteurs d'origine réflexe ou centrale ; leur diagnostic différentiel par l'oscillométrie et l'épreuve du bain chaud. *Soc. Méd. des Hôp. de Paris*, 16 avril 1916.
- BALARD (P.). — L'oscillomètre de Pachon, critère de la persistance de la circulation dans la mort apparente du nouveau-né. *Presse médicale*, 29 Mars 1913.
- BARBIER (J.) — La Méthode auscultatoire dans l'exploration cardiovasculaire. *Thèse Lyon* 1921. J. Baillière et Fils 1921.
- L'exploration clinique des réflexes sympathiques *Journal de Médecine de Lyon*, 5 Fév. 1926.
- Etude clinique de la paroi artérielle *Travail d'agrégation*. Legendre. Lyon 1925.
- Les troubles vaso-moteurs et trophiques des extrémités. *Clinique et Laboratoire* 20 sept. 1926.

- BILLARD. — La courbe oscillométrique. *Journal Médical Français* septembre 1919.
- CARIÈS. — La Méthode auscultatoire et l'oscillométrie combinées dans l'étude des déséquilibres vaso-moteurs unilatéraux *Thèse Lyon* 1924.
- CAVADIAS (A.) — Etude comparative des tensions artérielles des membres. Applications cliniques dans les anévrysmes aortiques et les artérites des membres inférieurs *C. R. Soc. Biologie* 7 déc. 1912.
— Exploration de la perméabilité des artères des membres par l'oscillométrie. *Bull. Académie de Méd.*, 23 Nov. 1915.
- DELAUNAY. — La courbe oscillométrique : son étude analytique *Gaz hebd. des sc. Méd. de Bordeaux*, 18 oct. 1917.
- DUMAS (A.). — La circulation sanguine périphérique et ses troubles. G. DOIN et Cie Paris 1926.
- EXALTIER. — Des troubles sympathiques associés aux ostéo-arthropathies syringomyéliques et tabétiques. Etude clinique. (Travail du service du Docteur Froment) *Thèse Lyon* 1925.
- FROMENT J. — Oscillométrie et épreuves thermiques. Quelques considérations sur les troubles physiopathiques. *Réunion neurologique internationale des 1-2 juin 1926*, et *Revue neurologique* Juin 1926 pp 1076 à 1080.
- FROMENT J. et BARBIER J. — Oscillométrie simultanée et réactions vaso-motrices. *Revue neurologique* 1-2 Juin 1926, p. 1154.
- GALLAVARDIN. — La tension artérielle en clinique. Masson 1921.
- GOTTHARD SÖDERBERGH (de Gothebourg) — Sur les moyens actuels d'Exploration du système sympathique en clinique et leur valeur. *Rapport à la VII^e Réunion Neurologique internationale annuelle*. Paris 1-2 Juin 1926. *Revue neurologique* Juin 1926 pp 721 à 766.
- GUILLAUME. — Pathologie du Sympathique. In *collection sergent-Maloine*. Paris, 1921.
- HEITZ. — Pathologie vasculaire. In *collection Sergent*. Maloine. Paris.
— Oscillométrie et épreuves thermiques. *Revue neurologique* Juin 1926 p. 1175.

- JEANNENEY. — Les applications chirurgicales de l'oscillométrie. *Thèse Bordeaux* 10 Fév. 1919.
- KIEFFER. — Les troubles nerveux d'ordre réflexe (syndrome physiopathique). Bibliographie chronologique et analytique des travaux français et allemands parus avant et depuis la guerre de 1914-1918. *Thèse Lyon*, 1925.
- LAIGNEL-LAVASTINE. — Pathologie du sympathique. Félix Alcan, Paris, 1924.
- LERICHE R. — Sur les déséquilibres vaso-moteurs post-traumatiques primitifs des extrémités. *Lyon chirurgical*. Nov. Déc. 1923.
- LERICHE et HEITZ. — L'action de la sympathectomie périartérielle sur la circulation périphérique. *Archives des Mal. du cœur*, fév. 1917.
- PACHON (U). — L'oscillométrie : sa spécificité et son champ d'information. *Journal Médical Français*, sept. 1919.
- PAGNIEZ. — Constations oscillométriques dans un cas d'artérite humérale. *Soc. Méd. des Hôp. Paris*, mai 1914.
- RAVAUT (P.P.) — Formes cliniques des oblitérations artérielles des membres. *Thèse Lyon*, 1925.
- SERGEANT (E) — Examen des vaisseaux. In *Technique clinique médicale*. Maloine, Paris, 1922.
-

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
INTRODUCTION	9
Importance des questions vasculaires et sympathiques.	9
Fréquence des examens artériels	9

CHAPITRE I

Les Méthodes d'Exploration des Artères des Membres .	13
I. Les anciens procédés	13
II. L'oscillométrie	14
III. Une méthode nouvelle : l'auscultation artérielle.	18
IV. Nécessité d'épreuves fonctionnelles	21

CHAPITRE II

Nécessité d'un examen comparatif <i>simultané</i> des mem- bres symétriques	24
I. Nécessité d'un examen comparatif	24
II. L'examen successif, ses causes d'erreur	25
III. L'examen simultané	28

CHAPITRE III

L'oscillométrie simultanée.....	30
Description de la méthode.....	30

CHAPITRE IV

Résultats obtenus avec l'oscillométrie simultanée — Ses avantages... ..	36
I. Exactitude des résultats de l'oscillométrie simultanée comparativement à ceux de l'oscillométrie successive.....	37
II. L'oscillométrie simultanée et les lésions anatomiques des artères.....	40
III. — L'oscillométrie simultanée et les troubles sympathiques.....	42
CONCLUSIONS.....	52
BIBLIOGRAPHIE.....	55
